

OBRAS MARÍTIMAS

CONSIDERACIONES GENERALES

Comprendemos bajo este epígrafe todas las obras construídas ó ejecutadas en la faja de costa ó en la de mar litoral, que juntas constituyen la *zona marítima*.

Según la ley de 7 de Mayo de 1880:

«La zona marítimo-terrestre es el espacio de las costas ó fronteras marítimas del territorio español que baña el mar en su flujo y reflujo, en donde son sensibles las mareas, y las mayores olas en los temporales en donde no lo sean; extendiéndose también por las márgenes de los ríos hasta el sitio en que sean navegables ó se hagan sensibles las mareas.

»La zona marítima ó mar litoral es la faja de éste que ciñe las costas ó fronteras de los dominios de España en toda la anchura determinada por el derecho internacional, con sus ensenadas, radas, bahías, puertos y demás abrigos utilizables para la pesca y navegación.»

Las obras más importantes de la zona marítima son las de puertos, faros y valizamiento.

Se consideran puertos: «los parajes de la costa más ó menos abrigados, bien por la disposición natural del terreno, ó bien por obras construídas al efecto, y en los cuales exista de una manera permanente y en debida forma tráfico marítimo; y las rías y desembocaduras de los ríos, hasta donde se hacen sensibles las mareas, y en donde no las hay, hasta donde llegan las aguas del mar en los temporales ordinarios, alterando su régimen.»

Además de las obras mencionadas, hay la desecación de marismas, el establecimiento de fábricas, salinas, etc., cuya autorización solicitan los particulares y concede el Ministerio de Fomento siempre que se trata de una ocupación permanente del dominio público; las construcciones de duración estacional con destino á baños que conceden los Gobernadores en las capitales marítimas ó por los Alcaldes en los demás pueblos; otros servicios ó aprovechamientos de carácter temporal en la zona marítimo-terrestre que conceden los comandantes de marina; las obras de defensa en las costas, contra el embate de las olas, de las heredades ó edificios particulares, que conceden los Gobernadores; los muelles, embarcaderos, astilleros, diques de carena, varaderos y demás obras análogas fuera de los puertos, que concede el Ministerio de Fomento; las pesquerías, almadrabas, corrales, parques para la cría y propagación de mariscos, que concede el Ministerio de Marina, y los semáforos marítimos y útiles para el salvamento, que están á cargo del mismo Ministerio.

I

PUERTOS

ORGANIZACIÓN Y ESTADO ACTUAL

Descartamos de nuestro estudio los puertos militares, que dependen exclusivamente del Ministerio de Marina, y son en la Península los de Ferrol, Cartagena y La Carraca (Cádiz); los dos primeros están anejos á los puertos comerciales de los mismos puntos.

En las dos *Secciones* precedentes nos hemos ocupado de carreteras y caminos de hierro, ó sean las *vías de comunicación* terrestres que forman esa gran red por la cual circulan los productos creados en el país ó importados del extranjero para satisfacer sus necesidades. El movimiento se establece por ella, ya para cambiar utilidades entre sus distintas comarcas, sin salir de la Península, ya para obedecer á la corriente general de flujo y reflujo comercial de la Nación exportando lo que le sobra, importando lo que necesita. Por eso precisa que esa red de comunicación extendida sobre el país tenga en los extremos de sus arterias principales medios para poder verificar esa entrada ó salida de productos en los límites de la Nación; necesita establecer un eslabón entre el transporte terrestre y el marítimo, puesto que por este último es por el que nos comunicamos en la mayor proporción con las demás Naciones. En el año de 1896 el comercio marítimo de España figuraba por un 74 por 100 de su comercio exterior.

Los puertos españoles se clasifican en puertos de interés general y de interés local. Los primeros son los destinados especialmente á fondeaderos, depósitos mercantiles, carga y descarga de los buques que se emplean en la industria y comercio marítimo, cuando el que se verifica por estos puertos pueda interesar á varias provincias y se hallen en comunicación directa con los principales centros de producción de España, y los destinados á servir de refugio, por su situación y condiciones especiales de capacidad, seguridad y abrigo en los temporales. Son puertos de interés local, ó sean provinciales y municipales, los destinados principalmente á fondeadero, carga y descarga de los buques que se emplean en la industria y comercio locales, sin perjuicio de poder ser clasificados entre los de interés general cuando su comercio se extienda á otras localidades, territorios ó provincias.

Por esta primera clasificación, muy racional y en armonía con el criterio sustentado para las demás obras públicas, se limita bastante el número de puertos que

quedan á cargo del Estado, á diferencia de Francia, en que no hay excepción alguna; si bien es cierto que al hacer la clasificación, se incluyeron en la primera categoría todos aquellos que reclamaban obras de relativa importancia y que el número de aquellos va aumentando cada año, quedando á cargo de las provincias y municipios los que exigen poquísimos gastos.

Construcción. Respecto á la construcción de puertos de interés general establece nuestra legislación tres sistemas: el *inglés* (algo restringido), ó sea por concesión á particulares; el *francés* ó construcción directa por el Estado, bien por el sistema de administración ó de contrata, y el genuinamente *español* ó sea por el Estado encargando la administración financiera á las Juntas de Obras de puerto.

Concesión.—Las obras de los puertos de interés general, incluso las que se hallen proyectadas ó comenzadas por cuenta del Estado, pueden realizarse por medio de concesiones á empresas particulares, con arreglo á la ley general de Obras públicas, la cual establece la presentación de proyecto, apertura de información, las cláusulas generales que debe tener la concesión, garantía, casos en que debe hacerse la concesión por licitación pública, plazo de noventa y nueve años para usufructo del peticionario, facultad de transferencia de la concesión, caducidad, etc.

Este sistema que tanto se ha generalizado en nuestro país en la construcción de ferrocarriles, apenas ha tenido aplicación á la de puertos. Se ha limitado la iniciativa individual á obras parciales de los mismos. De concesiones particulares de puertos no existe más que la del de Pasajes.

En Inglaterra, por el contrario, es éste el sistema general. Cada puerto tiene su concesión especial expedida por el Parlamento ante el cual se discute la petición, que puede ser hecha por sociedades comerciales ó corporaciones públicas locales. En el primer caso, los fondos para las obras se arbitran emitiendo acciones y obligaciones; en el segundo, un empréstito. El reembolso y pago de intereses se efectúa á cargo de las tarifas locales que pagan los que utilizan el puerto. El Parlamento fija el máximo de estas tarifas.

Efecto de la libertad que rige las concesiones, resulta que muchas veces hay varios puertos adosados en la misma localidad y perteneciendo á distintos concesionarios. Cada uno de éstos es propietario de su *Dock*, y *Dock* es un puerto completo, con sus dársenas independientes de entrada y de distribución, sus vías, almacenes, tinglados y aparatos de todo género.

El carácter del puerto varía completamente según la clase de sociedad concesionaria: si es una Compañía de ferrocarriles, procura que el transporte sea rápido y se estacionen las mercancías poco en el puerto; si es una Compañía comercial, adquieren, por el contrario, los almacenes gran importancia; siempre, en una palabra, se construyen y explotan para obtener el máximo rendimiento ó beneficio industrial dados los medios de que dispone la Sociedad.

No se diferencian, por tanto, los puertos, en su carácter, de otra Empresa particular cualquiera, distinto del que tienen en nuestra Nación de *obra pública*, de contribuir al bien común con un carácter más elevado.

Aun dentro del mismo sistema de *concesiones*, conservamos ese sello especial estableciendo límites á la iniciativa individual en aras del interés de la Nación.

Construcción directa por el Estado.—«Los puertos de interés general serán costeados por el Estado con arreglo á las cantidades que para este servicio se consignen en los presupuestos generales y á las que incluyan en los sayos respectivos las Diputaciones y los Ayuntamientos cuando estas Corporaciones quieran contribuir á las de dichos puertos. Las obras se ejecutarán por el sistema de administración ó por el de contrata, según se determine en cada caso». (Art. 25 de la ley de Puertos.)

Este sistema de construcción, establecido con tanta generalidad en la ley, se aplica poco; y en los casos en que de él se hace uso se invierten cantidades pequeñas.

La razón es clara. El Tesoro, sobre el que tantas atenciones han pesado en este último medio siglo, no hubiera podido sufragar los gastos de las obras principales de todos los puertos, máxime cuando todas las obras públicas debían recibir un impulso grande: los ferrocarriles, los puertos, los faros, sin descuidar la construcción de carreteras, fueron necesidades sentidas todas á la vez hacia 1850, sin que el Tesoro se encontrase pujante ni mucho menos.

De todo, sin embargo, se salió adelante, adoptando los sistemas que habían de encontrar más arraigo en el país dentro de los posibles.

El Estado se acogió á la facultad que le concede el art. 26 de la ley de Puertos como medida temporal en vista de su premura; mas una vez aceptada (y no habiendo hoy por cierto tampoco sobrante), no se podía establecer marcada desigualdad entre los puertos de interés general importantes, costeados unos con fondos del Estado y otros con fondos locales aportados por el comercio.

Cuando las obras principales de todos los puertos estén terminadas, y si la situación del Tesoro lo permite, podrá el Estado hacer más uso del art. 25 citado.

Los puertos españoles que se construyen por este sistema, son:

Palma, Andraitx, Ciudadela, La Luz, Santa Cruz de Tenerife, Icod, Santa Cruz de la Palma, Grao de Castellón, Zumaya, Avilés, Cudillero, Villaviciosa, San Esteban de Pravia, Bayona, Castro Urdiales, Ondárroa y Lequeitio. La cantidad anual que se invierte en todos juntos (unos 2 millones de pesetas), no llega á la del puerto de Bilbao solo.

Los puertos de refugio, que, por su carácter especial, no pueden cobrar tarifas locales, se construyen todos por este sistema.

En Francia se aplica en toda su generalidad, como pertenecientes que son los puertos á la *grande voirie*; pero los recursos del Estado son limitados y tuvieron que acudir á las Cámaras de Comercio, aceptando, ya

subvenciones, ya anticipos reembolsables á largo plazo ó por medio de tarifas locales impuestas al comercio en los puertos.

Construcción por el Estado con el auxilio de las Juntas de Obras de puerto.—«El Gobierno podrá costear las obras de los puertos estableciendo impuestos especiales en la respectiva localidad, con exclusiva aplicación á las propias obras é independientes del presupuesto general del Estado, y organizar Juntas de obras de puertos encargadas de la administración é inversión de los fondos y de la ejecución de los trabajos, bajo la inspección y vigilancia del Ministerio de Fomento.» (Artículo 26 de la ley de Puertos.)

Anteriormente á esta ley existían ya las de Barcelona, Tarragona, Sevilla, Santander, Almería, Bilbao, Gijón, Málaga, Huelva, Cartagena y Coruña, cuyo buen resultado se había reconocido.

Las atribuciones de la Junta son esencialmente económicas y financieras.

El Estado es el propietario del puerto, dirige técnicamente sus obras por medio de sus Ingenieros, fija, á propuesta de la Junta de obras, las tarifas locales que deban percibirse y las cobra en sus Aduanas para entregarlas á la Junta. Esta emplea su producto ó hace sobre su base operaciones de crédito levantando empréstitos con autorización del Gobierno. El cargo de Vocal es gratuito.

En la parte referente á ejecución de obras, la Junta emite su informe sobre la conveniencia de las mismas, posibilidad de realizar los gastos que hayan de ocasionar y reglas generales para la utilización de aquéllas.

Las tarifas locales sobre el comercio marítimo se establecieron con anterioridad á las Juntas mencionadas, las cobraba el Estado y debía invertirlas en obras de puertos. Se constituía, pues, un fondo común, y luego se debía hacer el reparto.

Parece teóricamente que éste era un excelente sistema, pues si por cualquier circunstancia se paralizan las obras de un puerto, no queda inactivo el capital recaudado durante ese tiempo, destinándose á las de otros que se hallen en mayor actividad y tengan recursos insuficientes, desempeñando la máquina administrativa el papel de volante.

La parte financiera podía también teóricamente llevarla igual la Administración, y los informes ó la voz del comercio podían ser oídos lo mismo sin necesidad de ese engranaje especial.

Y sin embargo, la práctica ha demostrado la conveniencia de su existencia; han sido hijas de la historia de nuestro país y nuestro modo de ser; por eso se han aclimatado en España.

Expuestos constantemente á disturbios políticos, los fondos recaudados para el objeto concreto de obras de puerto rara vez llegaban á su destino íntegramente. En cuanto al reparto, era muy difícil hacerlo equitativo. No hay más que comparar con lo que sucede en otra clase de obras públicas, con las carreteras. Hay un fondo común para todas ellas; han pasado muchos años desde que se empezó la red y, por tanto, bien puede conside-

rarse su resultado como consecuencia del sistema y nuestra manera de ser. La densidad de la red construída por superficie y provincia, varía entre 1 y 4, y en relación con la población entre 1 y 6.

Se podrá quizá alegar que se tendría en cuenta la riqueza ó producción de cada comarca. Bajo este punto de vista, empieza por no amoldarse á ella la clasificación legal actual de los puertos de la Península.

En la organización de las Juntas de obras de puerto ha encontrado el Estado un medio práctico para que se apliquen á su verdadero fin los fondos recaudados y por espíritu local defiendan cada puerto los suyos.

A menos de hacerse un reparto muy equitativo, cosa muy difícil, no es muy lógico el *fondo común de la recaudación de impuestos locales* por cuanto determinados centros marítimos sufragarían los gastos de otros, lo cual, si para los puertos de refugio es medida patriótica y altamente humanitaria, no así para los demás donde se cobran en mayor ó menor escala impuestos.

En centralización y descentralización, como en todo, son defectuosos los extremos exagerados.

Otros medios quizá habría para que, en interés del país, no sucediese que entre puertos de iguales garantías financieras, unos tuviesen falta de dinero al mismo tiempo que en otros hubiese muchos fondos disponibles inactivos. Medidas administrativas que favoreciesen sencillas operaciones de crédito entre los mismos sin perjudicará los que tuviesen unos y otros en curso ó en proyecto.

El sistema de Juntas de obras de puerto (nacido del inglés que quiso implantarse en España hace treinta años, y que, como hemos visto, no se ha arraigado en el país, á pesar de existir en nuestra legislación también las concesiones), no tiene analogía con los de los demás países, y es que no porque produzcan excelentes resultados en una nación los han de rendir en cualquiera otra en que las costumbres, su historia y su carácter sean distintos.

Los puertos españoles que tienen Juntas de obras son: Almería, Palma de Mallorca, Barcelona, Coruña, Huelva, Málaga, Cartagena, Gijón, Vigo, Santander, Sevilla, Tarragona, Valencia, Bilbao y Ría de Guernica.

Cuando los impuestos locales no bastan á sufragar las obras y para ayudar sobre todo á las exteriores ó á las de gran coste y reconocida utilidad, ó para compensar otros servicios, el Estado auxilia á los puertos con subvenciones votadas en Cortes é incluídas en el presupuesto anual de aquél.

Puertos de interés local.—Son costeados con fondos de las Diputaciones ó de los Ayuntamientos, según sea la obra provincial ó municipal, y pueden contribuir á los mismos respectivamente el Estado y los Ayuntamientos para los primeros, y el Estado y Diputaciones para los segundos, ya sea con auxilios de personal facultativo, ya sea con cantidades consignadas en los respectivos presupuestos.

Se pueden construir también por *concesión* á Empresas ó particulares.

La dirección facultativa de las obras y la designación del personal para la misma, corresponde al Minis-

terio de Fomento, tanto en las provinciales como en las municipales.

Hemos visto en la sección de *Carreteras* que única mente ha prosperado la red del Estado; las iniciativas provinciales y municipales son escasas; cuando una comarca siente la necesidad de que se construya determinada carretera, todos sus esfuerzos se encaminan á que se incluya en el plan general del Estado. En las obras de puertos acontece lo mismo. Hay puertos de interés general (á cargo del Estado) y de interés local (á cargo de Diputaciones provinciales y Ayuntamientos). Estos últimos, en general, siguen con su clasificación, mientras no se tienen que invertir fondos; en cuanto se interesa su mejora, todos los esfuerzos del país se encaminan á que se declaren puertos de interés general.

En ferrocarriles y carreteras hemos visto se han construído las vías más importantes, las arterias principales; falta lo secundario, lo pequeño, lo económico, las raicillas de la red, cuya cantidad ha de superar siempre á la primera.

En puertos pasa lo mismo. Únicamente se atiende á las obras de los puertos de interés general.

España, por su gran longitud de líneas de costa (3.318 kilómetros) (1), estaba obligada á dar gran importancia á sus puertos, pues la mayor parte de su comercio exterior ha de ser marítimo: su situación geográfica la imponía la inversión de considerables sumas, si la misma naturaleza no la hubiese compensado largamente de aquella necesidad. Nuestras costas abundan en fondeaderos naturales quizá como pocas Naciones; magníficas ensenadas, calas, rías, etc., permiten con poco gasto establecer á su abrigo un puerto.

Puertos naturales son todos los de interés local; y si pasamos revista á los de interés general, encontramos muy pocos completamente artificiales.

Es preciso desvanecer la idea de que las obras de puertos resultan caras en nuestro país.

El puerto de Marsella ha costado 187 millones de francos, y el crédito votado para la ampliación de sus dársenas es de 35 millones; total, 222 millones. El de Génova 68 millones. En Lisboa costará 62 millones. Amberes ha invertido 45 millones sólo en la reforma de sus antiguos muelles de Escalda. El Havre lleva gastados 50 millones, y está dispuesto á gastar 150 más; total, 200 millones. Los Docks de Tilbury, en la desembocadura del Támesis, 125 millones de francos.

En España, los puertos de Barcelona, Bilbao y Valencia costarán en total 83, 70 y 80 millones de pesetas. En el primero va incluido el coste de ciertas obras complementarias, no urgentes, como el segundo dique de carena y el guarnido de los nuevos muelles, que asciende á 16 millones; el de Málaga ha costado 15 millones; el de Almería 16, y el de Huelva, á su terminación, no llegará á esa cantidad.

En el Mediterráneo, el metro lineal de dique por 8 metros de sonda cuesta unas 4.000 pesetas. En el Océano

el coste es doble para diques colocados en las condiciones de los de Bilbao.

Podemos clasificar nuestros puertos de interés general, atendiendo á sus obras, en: puertos de primera categoría, Barcelona, Bilbao y Valencia; de categoría intermedia, ó sea de importancia parecida, á Málaga, Almería, etc., en cada provincia marítima, menos los tres citados, ó sean once; y de importancia secundaria y favorecidos por las condiciones naturales, los 94 restantes. Su coste aproximado será de $238.000.000 + 11 \times 16.000.000 + 94 \times 2.000.000 = 602.000.000$ de pesetas.

Van gastados, hasta 1898, 200 millones; faltan invertir 402, que á 11 millones de gasto por año, necesitan treinta y siete años para su inversión.

De los presupuestos aprobados de obras en construcción faltan abonar 72 millones; los proyectos aprobados cuyas obras no se han empezado en el bienio, suman 77 millones; total, 149 millones; quedan, pues, por proyectar obras por valor de 253 millones.

En veinticinco años se piensa terminar el puerto de Barcelona, en once el de Valencia, etc. En un período de treinta años puede estar hecho lo más importante, quedando sólo lo secundario; y como el tráfico ha de ir aumentando á medida que progresen las obras, y con él los recursos para las mismas, bien pudieran estar todos nuestros puertos construídos en ese plazo.

Explotación.—Una vez reconocida la necesidad de acudir á los impuestos marítimos locales para allegar recursos para las obras, ya para utilizarlos inmediatamente, ya para servir de garantía á empréstitos, conviene que empiece pronto la explotación de la parte construída, para que no encuentre el comercio tan gravoso el impuesto al sacar la máxima utilidad posible del puerto sin que resulte tan aparente la desigual tributación de la generación que paga las obras y las que de ellas se aprovechan.

Por eso se comienza por *crear puerto* pronto, y son contemporáneos el servicio de *explotación* de la parte construída y el de *construcción* del resto.

Resalta más la necesidad de este procedimiento en las obras de puertos por su largo período de construcción, á diferencia de todas las demás obras públicas.

El servicio en los puertos se divide en dos clases: una que se refiere al movimiento general de embarcaciones, entradas, salidas, fondeos, amarraje, atraque y desatraque en los muelles, remolque y auxilios marítimos, la cual compete á la autoridad de Marina; otra que comprende la ejecución y conservación de las obras y edificios, las operaciones de carga y descarga en los muelles, la circulación sobre los mismos y en su zona de servicio y todo lo que se refiere al uso de las diversas obras destinadas á las operaciones comerciales del puerto, que compete al Ministerio de Fomento.

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos tienen á su cargo el estudio y dirección de todas las obras y la vigilancia de los servicios comprendidos en la segunda clase.

Existen para la explotación los mismos tres sistemas

(1) La de fronteras con Francia y Portugal es de 1.661.

que para la construcción, pues se considera siempre aneja á ésta.

Hay establecidos sobre el comercio dos clases de impuestos: uno de carácter fiscal, que cobra el Estado como cualquiera otro de los generales de la Nación, y otro de carácter local, destinado exclusivamente á las obras del puerto donde se recauda.

Uno y otro gravan la tonelada de mercancías cargada ó descargada. Casi todos los puertos de Europa, excepto los españoles, imponen la tributación sobre la tonelada de arqueo (Moorson).

Para nuestro país es mucho más justo el sistema adoptado, pues existe gran desproporción entre la cabida de los buques y los productos importados ó exportados; por otra parte, si se aceptase el otro sistema, seguramente se retraería la navegación de hacer escala en nuestros puertos, por lo excesivamente gravada que resultaría.

Comparado el movimiento marítimo de nuestros puertos con el de los franceses en la parte referente al comercio exterior, resulta para el año de 1896, tomando en cuenta las toneladas de arqueo:

	FRANCIA				ESPAÑA			
	ENTRADA		SALIDA		ENTRADA		SALIDA	
	Número.	Toneladas.	Número.	Toneladas.	Número.	Toneladas.	Número.	Toneladas.
Buques nacionales.....	8.432	4.323.226	9.132	4.810.734	10.645	6.433.340	8.374	6.276.657
Idem extranjeros.....	19.765	10.374.625	20.121	10.518.947	9.896	7.723.217	9.580	7.590.123
Total...	28.198	14.697.251	29.253	15.329.681	20.541	14.156.557	17.954	13.866.780

Según se ve, la diferencia de tonelaje es poca entre ambas Naciones. No sucede así en las mercancías cargadas y descargadas: la relación entre el peso de éstas y el tonelaje de arqueo es en Francia de unos 0,75 y en España de 0,45 á 0,50. Así, siendo 30.026.932 y 28.023.337 el número total de toneladas de arqueo de Francia y de España sus mercancías (cargadas y descargadas), han venido á ser respectivamente de 21 millones y 12 1/2 millones de toneladas de 1.000 kilogramos.

El movimiento general de navegación de entrada y salida, por quinquenios, desde 1850 á 1882 y de 1891 á 1895 ha sido en nuestro país el siguiente:

AÑOS	ENTRADA		SALIDA		TOTAL	
	Toneladas anuales de		Toneladas anuales de		Toneladas anuales de	
	Arqueo.	Carga.	Arqueo.	Carga.	Arqueo.	Carga.
1850-51.....	883.321	»	784.326	»	1.670.647	»
1855-59.....	1.250.751	834.237	1.153.058	641.158	2.406.809	1.475.395
1860-61.....	1.575.302	1.127.603	1.377.182	738.620	2.952.874	1.861.313
1865-61.....	1.501.397	997.853	1.414.708	845.616	2.919.107	1.846.499
1870-71.....	2.547.538	1.077.481	3.087.589	1.713.546	5.635.128	2.791.027
1875-79.....	2.833.928	1.332.980	4.765.393	2.633.453	7.619.321	3.996.433
1880-82 (parte del quinquenio 1880-81).	6.000.232	2.103.790	9.313.739	5.456.375	15.344.091	7.560.165
1891-95.....	12.212.236	3.315.962	12.162.703	7.794.272	24.371.939	11.110.174

NOTA. Las toneladas de carga se refieren sólo á las mercancías cargadas ó descargadas.

El número total de buques que han entrado y salido ha sido por término medio anual respectivamente en los periodos citados: 14.253 — 19.549 — 19.859 — 18.520 — 24.336 — 25.528 — 35.206 — 35.442.

Los valores de importación y exportación, por mar (termino medio anual en los periodos citados): pesetas 329.580.189 — 575.852.762 idem — 682.845.848 idem — 615.603.989 idem — 914.927.881 idem — 941.848.649 idem — 1.188.331.298 idem — 1.372.738.459 idem.

De los cuadros de la *Estadística comercial* en que se clasifica el movimiento marítimo por Naciones, se deduce que las marinas inglesa, holandesa, griega y belga, son las que mejor proporcionan sus buques para su carga, mientras que las demás traen mucho tonelaje de arqueo en relación con la mercancía cargada ó descargada.

El número de buques de vela en 1895 de nuestra marina mercante era de 1.041, con un tonelaje de 172.729, y el de buques de vapor 427, midiendo 313.178 toneladas; total, 1.468 buques, con 485.907 toneladas de arqueo. Relación de los de vapor al total de buques el 29 por 100.

Francia en el mismo año tenía un total de 15.528 buques con un tonelaje de 890.539, de los cuales eran de vela 14.332 y de vapor 1.196; sus tonelajes respectivos 398.567 y 491.972. Relación de los de vapor al total de buques, el 8 por 100.

El número de buques españoles es el 9 por 100 de los franceses; pero su tonelaje es el 54 por 100 del de éstos.

Inglaterra tenía, en 1895, 20.691 buques en la metrópoli y 15.220 en las colonias, de los cuales eran de vela y vapor respectivamente 12.335 y 8.356, 12.039 y 3.181. Sus tonelajes respectivos eran de 2.843.000, 6.117.000, 1.117.000 y 427.000. Relación de los de vapor al total de buques de la metrópoli, el 40 por 100.

El número de buques españoles es el 7 por 100 del de Inglaterra (metrópoli), y su tonelaje total es el 7 por 100 del tonelaje total de los ingleses (metrópoli).

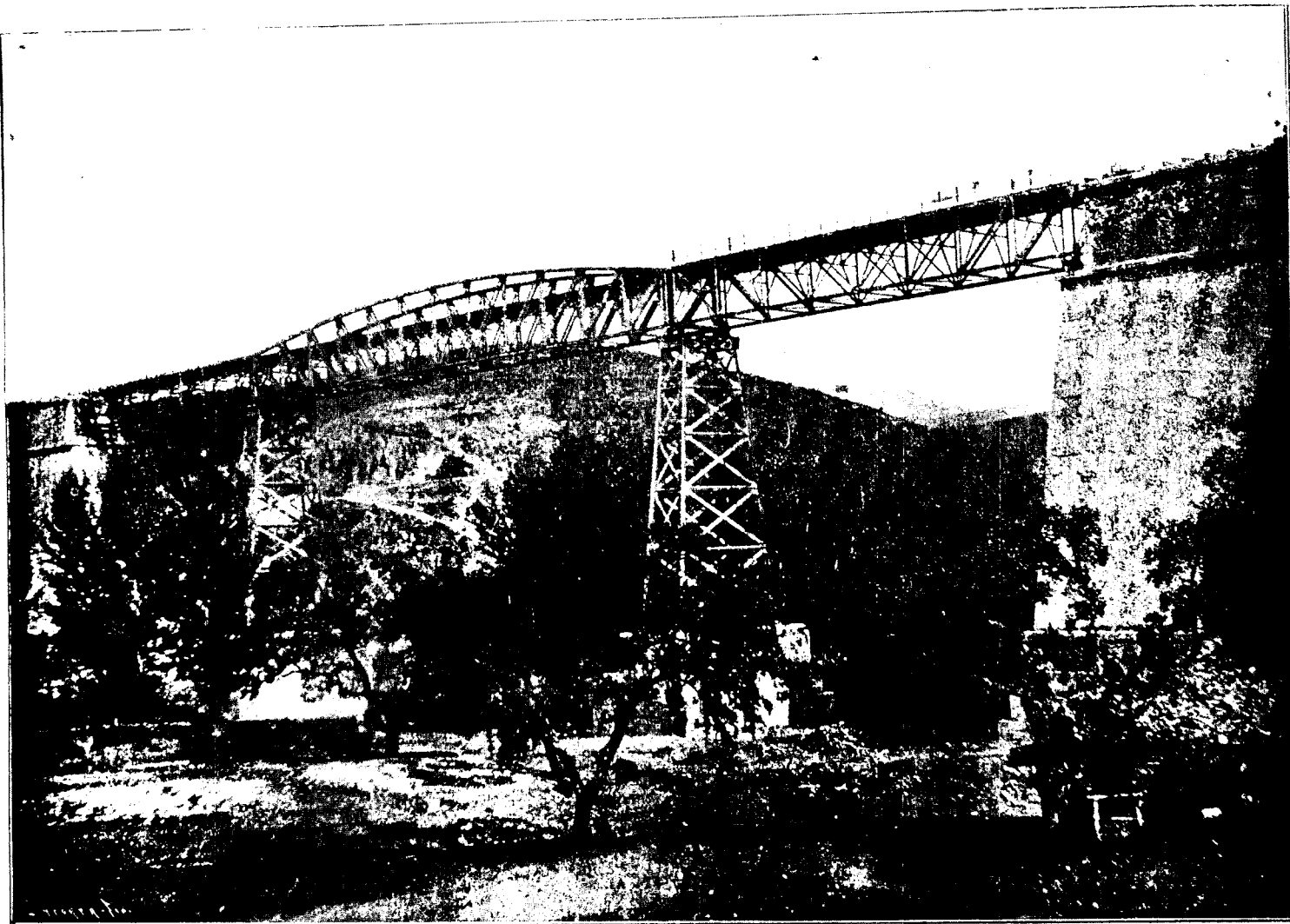
RESEÑA HISTÓRICA

Desde 17 de Diciembre de 1851 se encargó de los puertos comerciales el Ministerio de Fomento; la administración y servicio de los mismos, su limpia, conservación y obras quedaban á cargo de éste. La recaudación de arbitrios debía hacerse por el Ministerio de Hacienda. En dicho Real decreto se declara que las obras y limpia de los puertos de interés general serán costeadas en su totalidad por el Estado, y las de interés local por éste y la localidad.

Antes de 1851 pertenecían los puertos al Ministerio de Marina, y no quedaron ajenos del todo á éste después del Real decreto anterior, pues en el art. 1.º del Reglamento que se publicó en 30 de Enero de 1852, declara el Ministerio de Fomento que está encargado de las *obras de los puertos, de su limpia, conservación y administración*, y de las atribuciones de los diversos funcionarios que deban intervenir en las operaciones y trabajos que se practiquen en los puertos para la *construc-*



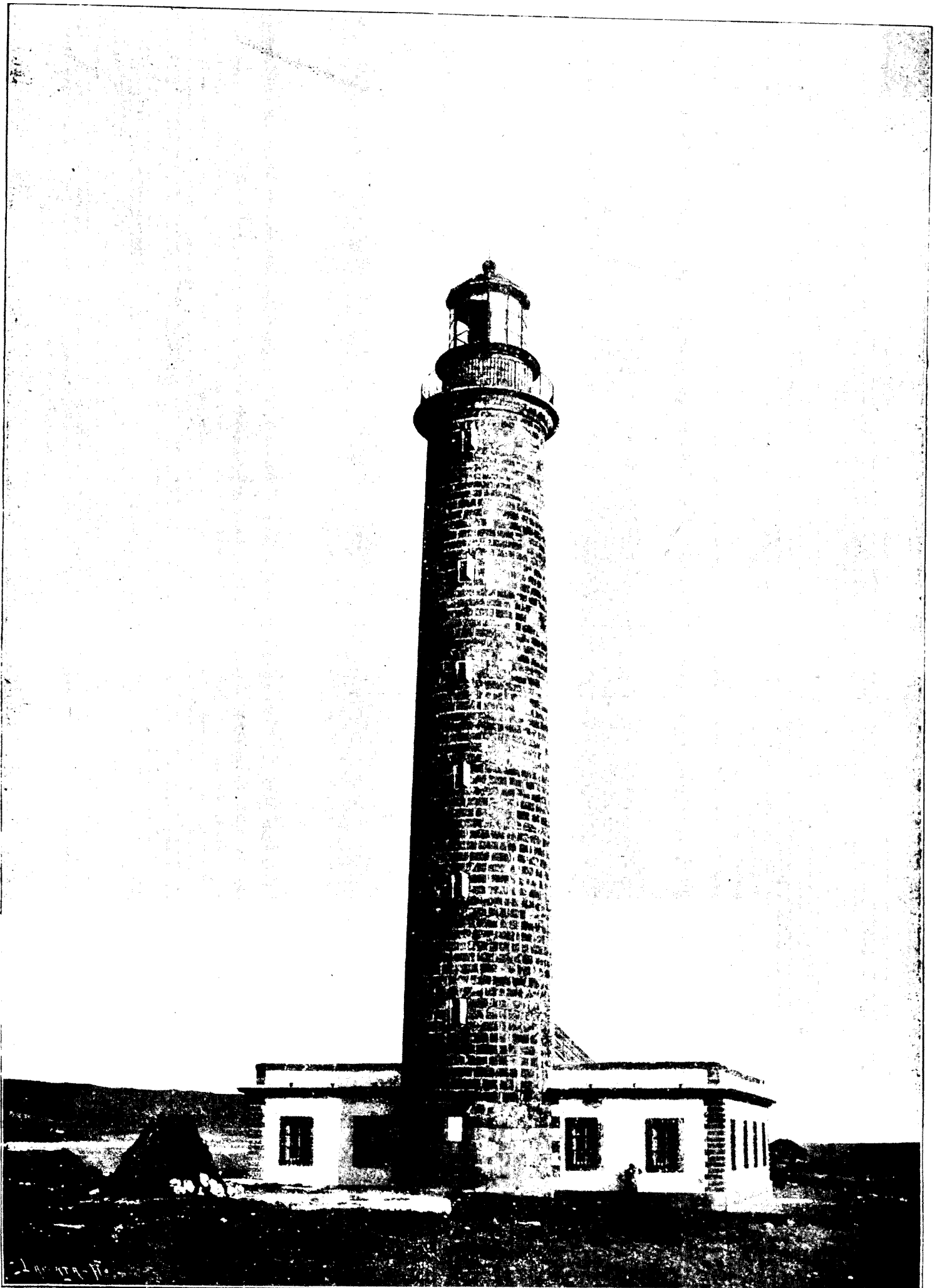
Faro de Trafalgar.



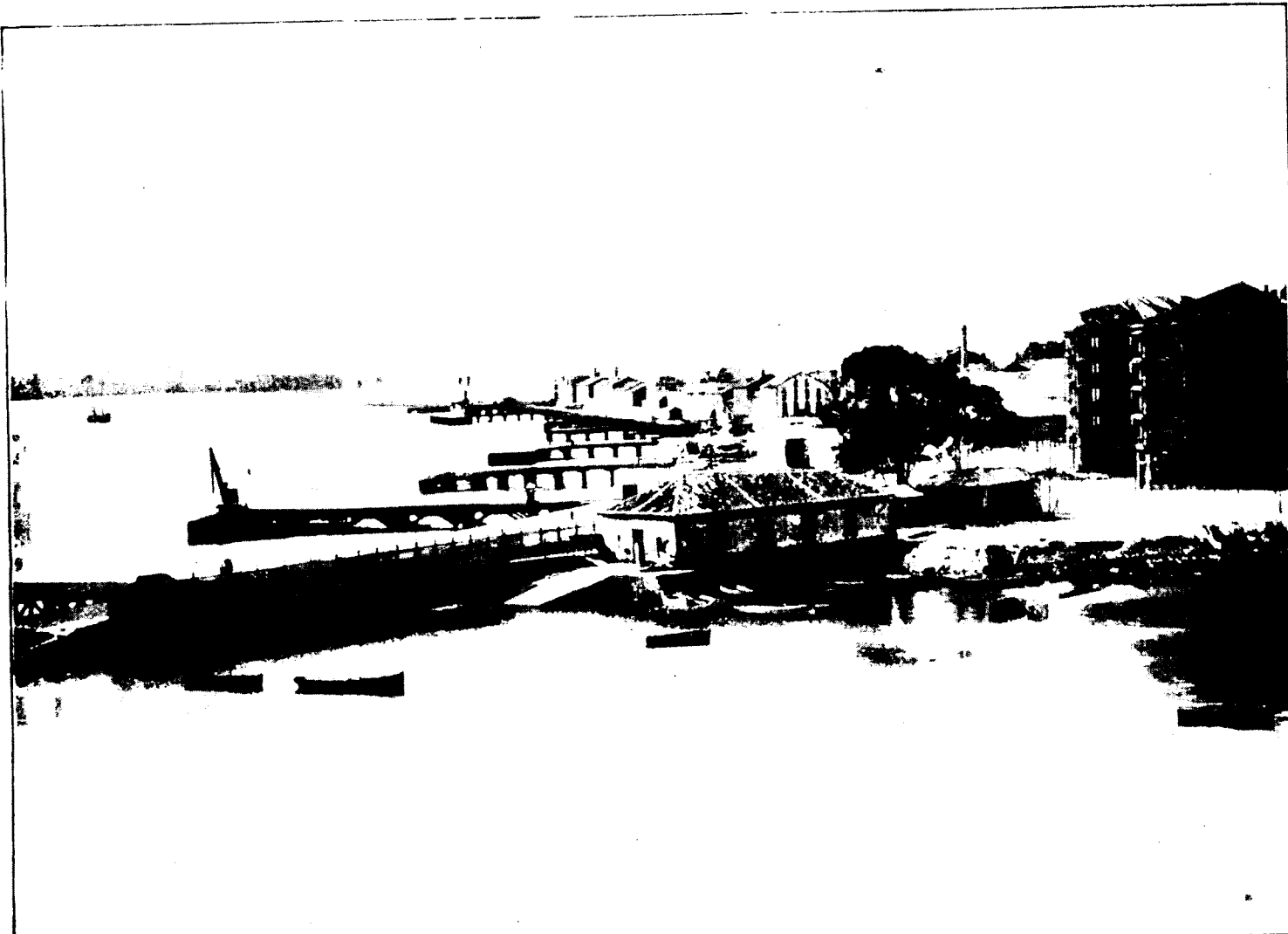
Viaducto sobre el Múrtiga.—Ferrocarril de Zafra á Huelva.



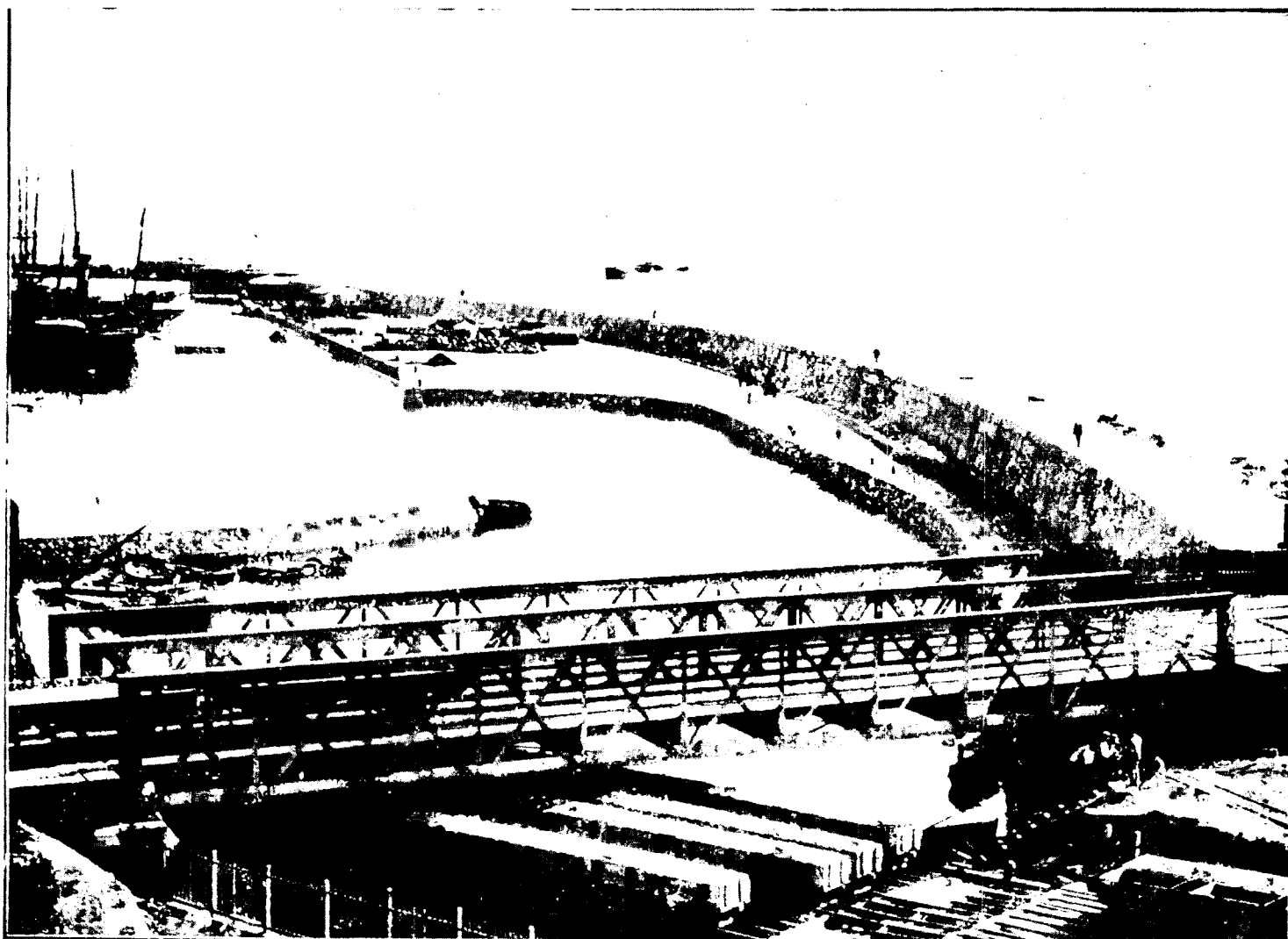
Central de electricidad de Burgos.



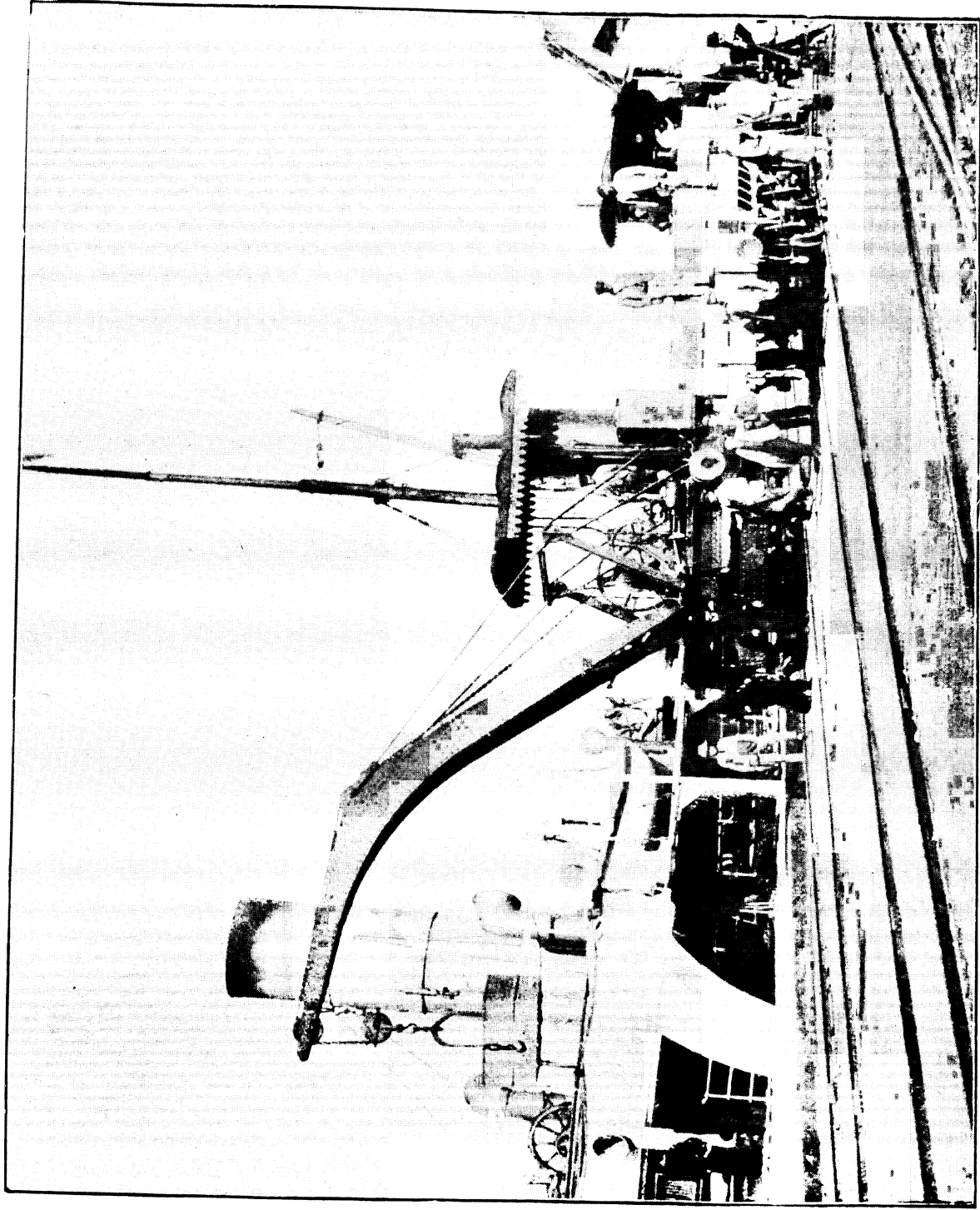
Faro de Trafalgar.



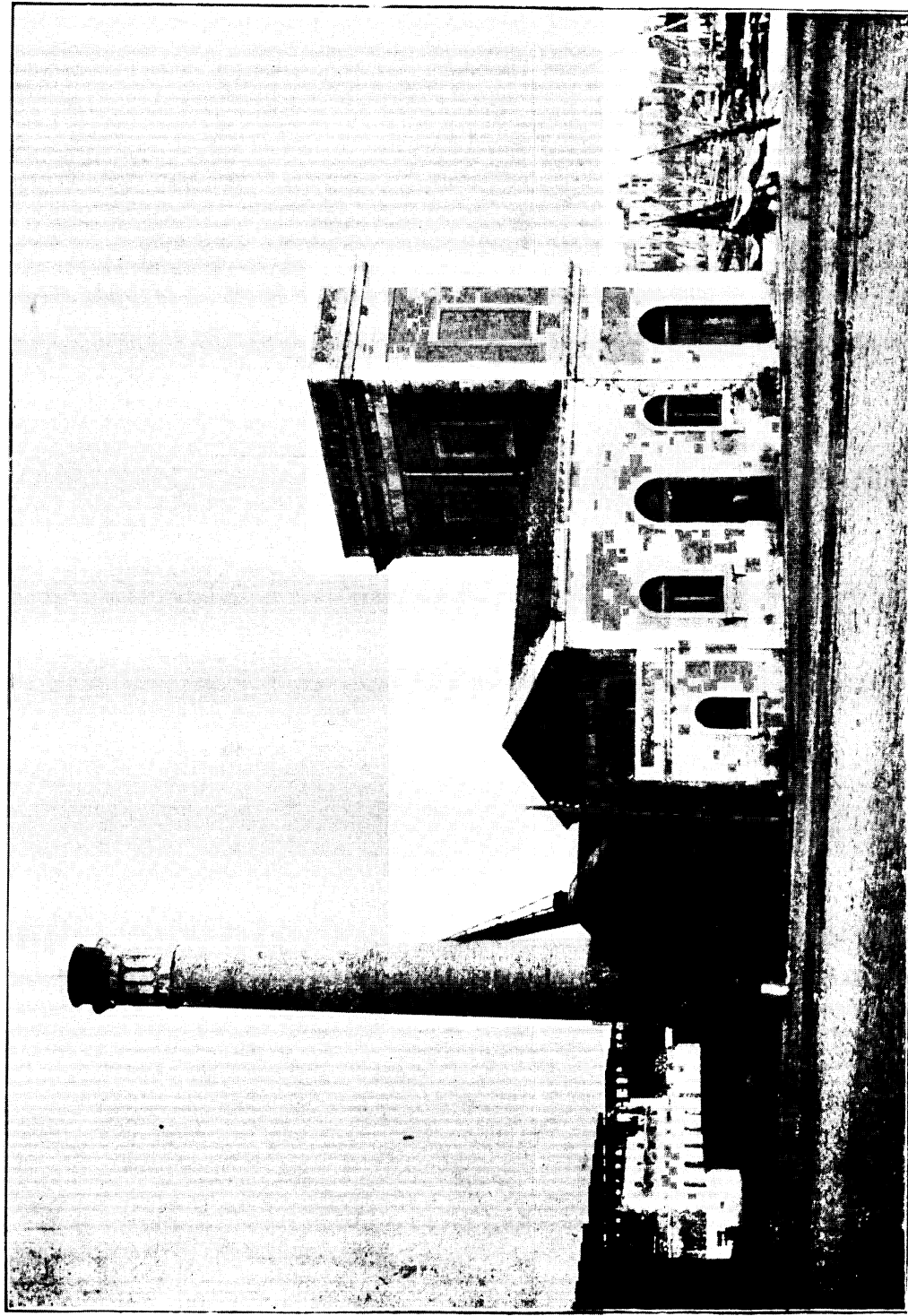
Puerto de Santander.



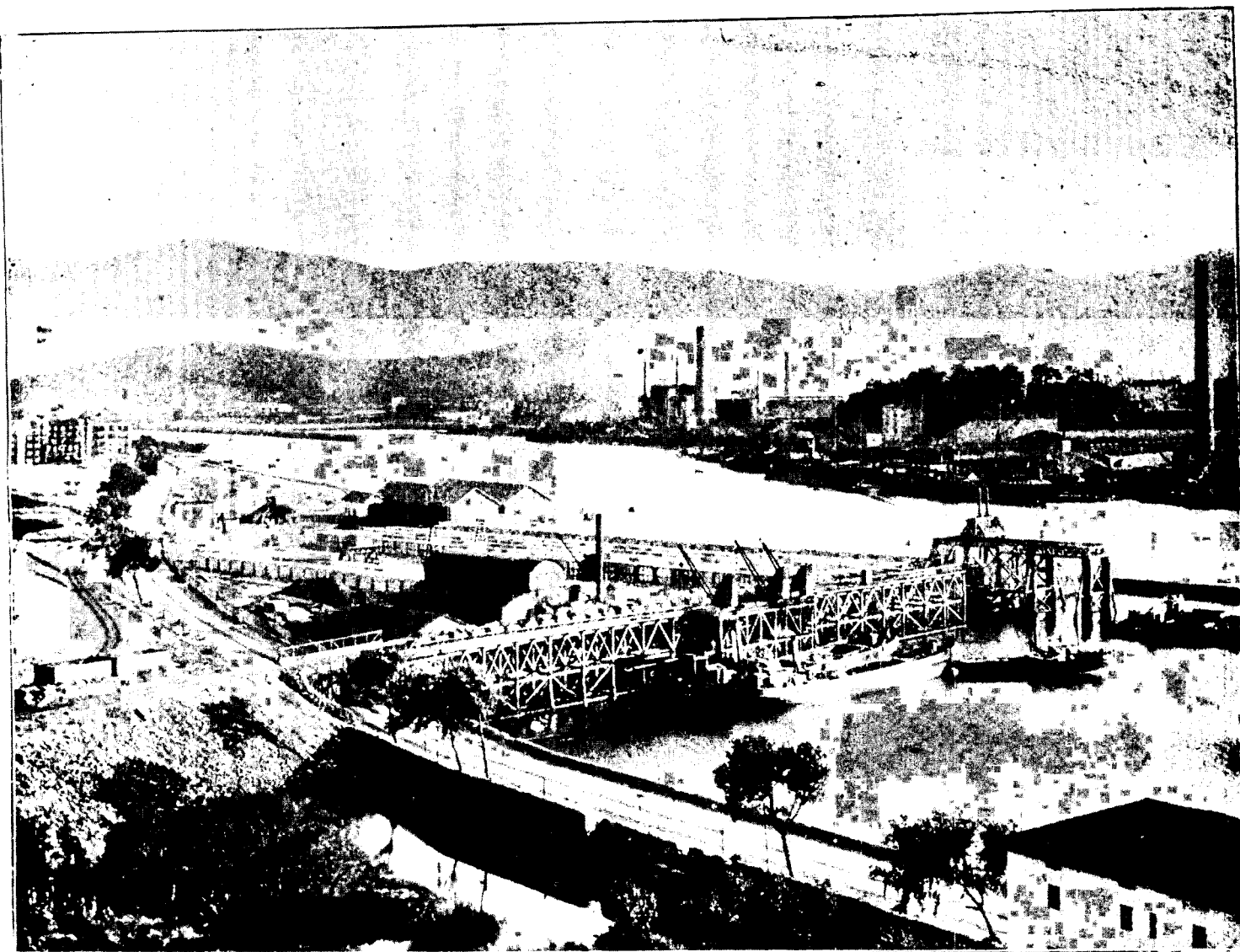
Puerto de Barcelona.—Dique y muelle del Oeste.



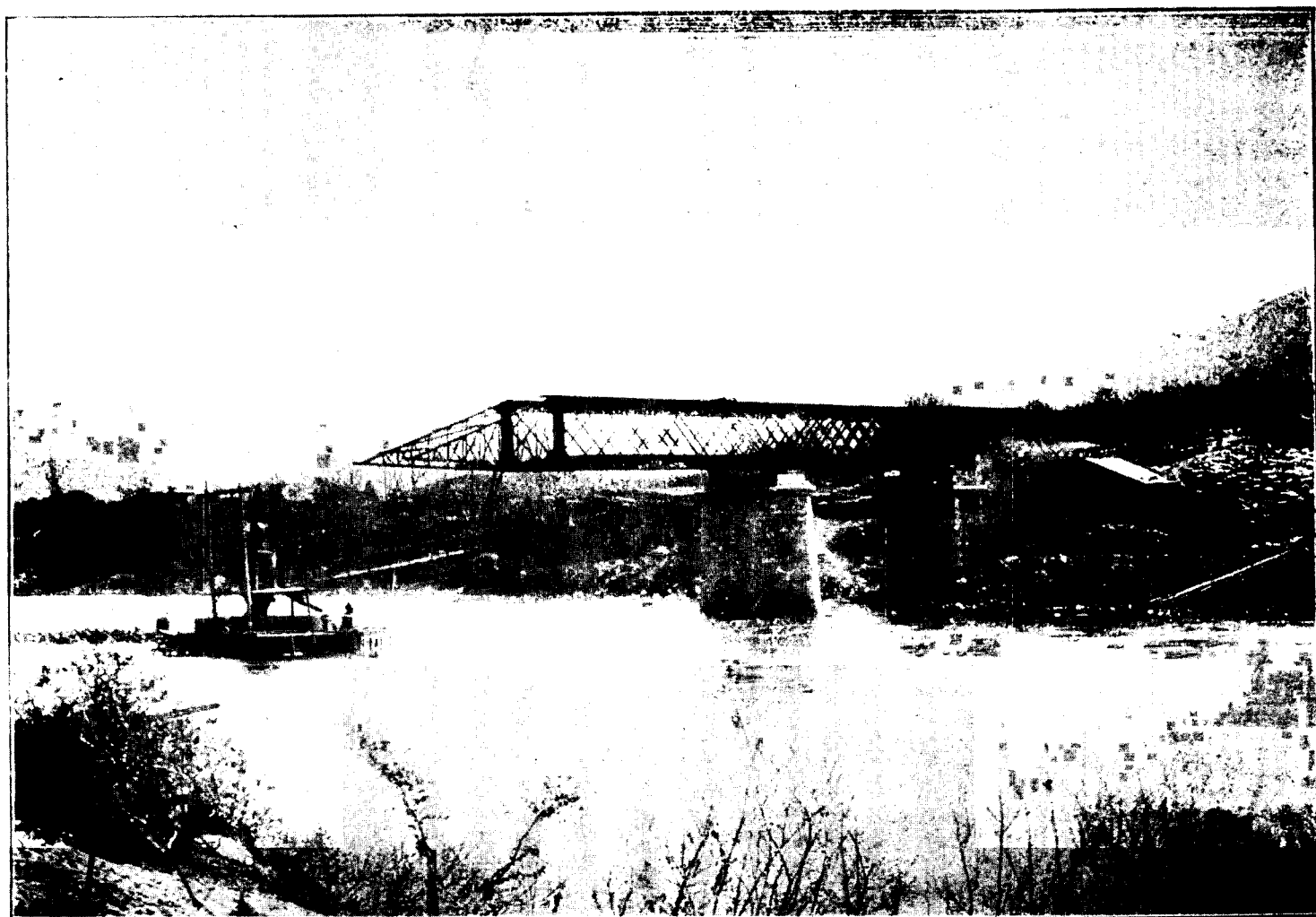
Puerto de Huelva.—Muelle embarcadero de mercancías.



Puerto de Barcelona.—Casa de máquinas del material hidráulico.



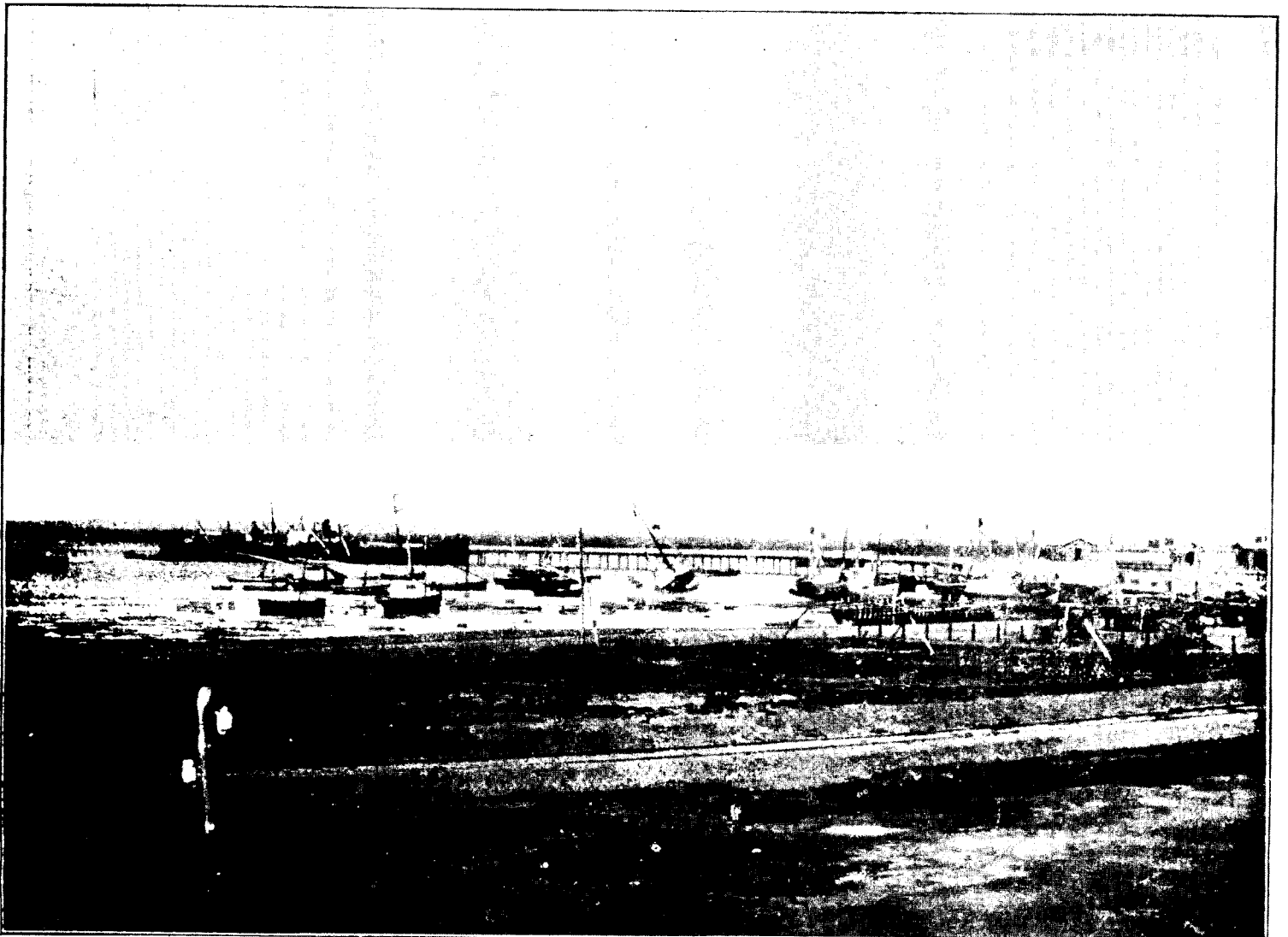
Obras del puerto de Bilbao.—Taller de bloques y cargaderos de Axpe.



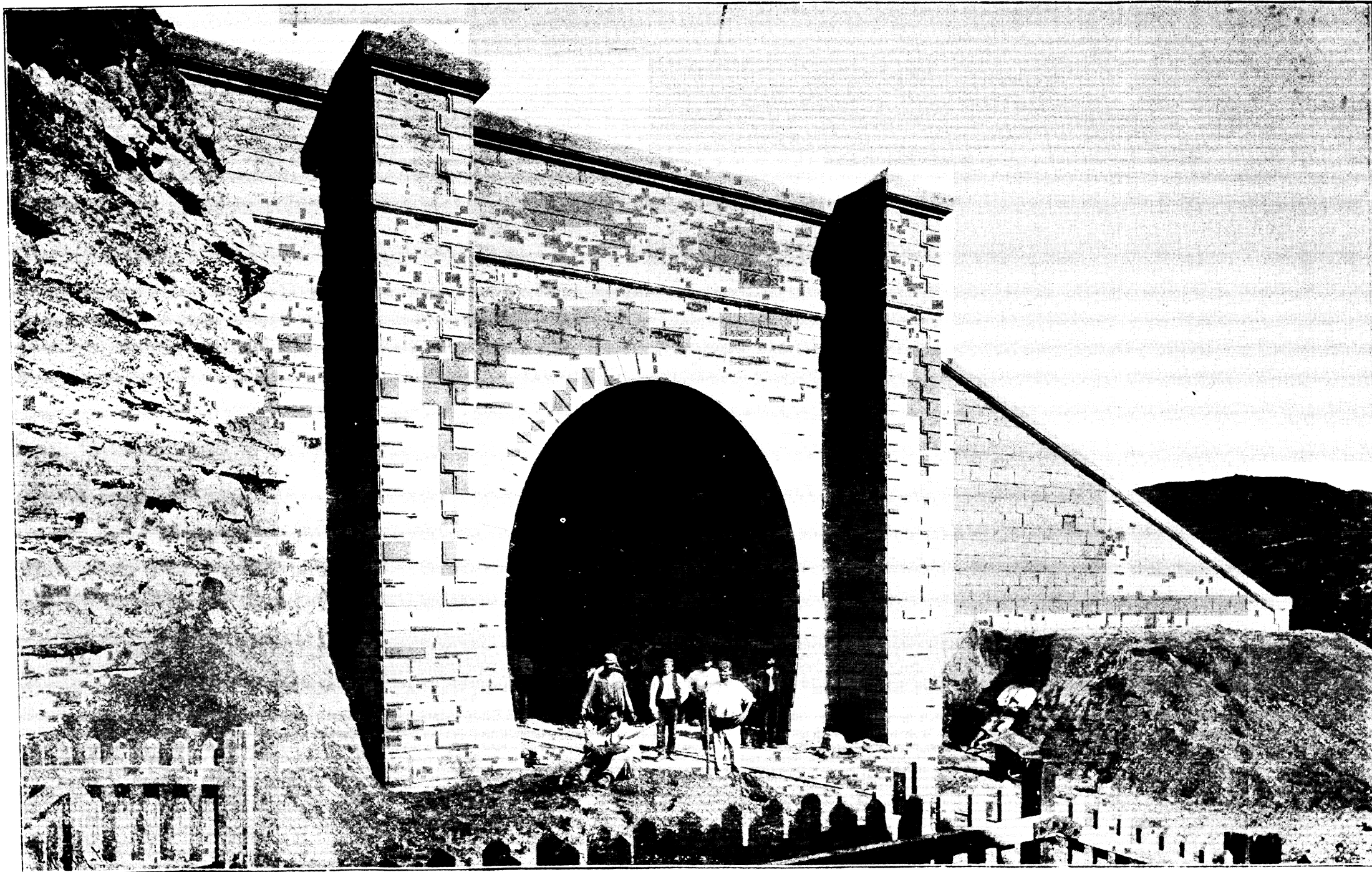
Puente del Sil, en San Clodio, durante su construcción.



Puerto de Barcelona.—Muelle de la Muralla.



Puerto de Huelva.—Vista del muelle embarcadero de mercancías.



Túnel de Fayón.—Ferrocarril de Zaragoza á Barcelona por Reus.

ción y policía de conservación de sus obras, esto es, de la parte técnica de los puertos; y quedó siendo administrador de éstos el Departamento de Marina. El deslinde de atribuciones entre ambos Ministerios había de originar conflictos que no han desaparecido del todo después de pasar cuarenta y siete años. Estos conflictos se han ido evitando con la declaración cada vez más clara y precisa de lo que á unos y otros funcionarios corresponde. Y en cada declaración se han ido aumentando las atribuciones de Fomento y disminuyendo las de Marina.

En 3 de Febrero de 1853 se dictaron por Real decreto las reglas que en el proyecto ó ejecución de las obras debían observarse entre los Capitanes de puerto y los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, que son los que representan á Fomento.

Debía consultarse á las autoridades de Marina para que los proyectos no perjudicasen á los intereses que estaban bajo su salvaguardia: la pesca, la seguridad de los buques y las facilidades de entrada y salida según los vientos que comunmente reinan ó sean de temer, y demás que convenga tener presente.

El art. 7.º dice que el Capitán de puerto prestará al Ingeniero Jefe los auxilios y noticias que pudiera necesitar, guardándose en su correspondencia la atención que á la dignidad de ambas autoridades es propia.

En las rías que se internen mucho en tierra, como las del Guadalquivir y Nervión, los Capitanes de puerto, decía el art. 11, debían tener las atribuciones y facultades que les acuerdan las Ordenanzas generales de la Armada naval, y los Ingenieros las que les correspondan según sus Reglamentos.

No cesaron los conflictos que resultan siempre entre funcionarios de distinto fuero cuando tienen que intervenir en un mismo ramo de la Administración, y en 7 de Mayo de 1873 se dictó un decreto definiendo las atribuciones de ambos Ministerios, y sobre ello se vuelve á insistir en la ley de Puertos de 7 de Mayo de 1880.

La construcción de obras de puertos ha estado sometida á las leyes de Obras públicas de 1845, 1868 y 1877, y á la especial de puertos de 1830.

La de 1863 desligaba por completo al Estado de la obligación de construir obras públicas, dejándolas á la iniciativa absoluta de los particulares. Las que no quisieran ó no pudiesen encargarse éstos, habían de ser únicamente las que aquél se quedase.

Estos principios tan absolutos, no tan sólo no se llegaron á aplicar, sino que al entrar en el terreno de la práctica iban tropezando con inconvenientes que se subsanaban abdicando algo de aquella libertad.

La ley vigente de 1877 vuelve á sujetar á las Obras públicas á la dependencia de la Administración en cualquiera de sus tres esferas, central, provincial y municipal, y se define y precisa más cuanto á puertos se refiere en la ley especial de los mismos de 1880.

Consecuencia de la ley de 1868 fué la creación de las Juntas de Obras de puertos que después se han conservado reorganizándolas.

En 11 de Diciembre de 1868 se ereó la de Barcelona.

Análogamente, aunque diferenciándose algo de unos puertos á otros, se fueron creando las demás Juntas de Obras por decretos de: 1869 (Tarragona), 1870 (Sevilla), 1872 (Santander, Palma, Almería y Bilbao), 1873 (Gijón), 1874 (Málaga y Huelva), 1875 (Cartagena) y 1877 (Coruña).

En 1875 se aprobó una Instrucción para el régimen de dichas Juntas.

En la ley de 1880 se sanciona la existencia de estas Juntas.

En 18 de Marzo de 1881 y en 23 de Marzo de 1888, se dictaron Reales decretos para uniformarlas; y en 7 de Agosto de 1898, el Reglamento por que se han de regir, en el que recientemente se han introducido algunas variaciones para la del puerto de Barcelona.

En cuanto á los recursos con que se había de atender á las obras de puertos, debemos manifestar que se cobraban diversas clases de arbitrios antes de 1851.

En 1856 se autorizó al Gobierno por una ley para que, sobre los derechos que se cobraban en el puerto de Barcelona á los buques que en él entraban, se impusiese, con destino exclusivo á la construcción de las obras para su ensanche, abrigo y mejora determinado recargo por fondeadero, carga y descarga y faros. Pero desde esta concesión dejó de percibir nada del fondo común á que antes tenía derecho según el Reglamento de 1852 que hemos citado, por ser puerto de interés general. Las obras se debían pagar sólo con cargo al arbitrio suplementario, y si el Estado adelantaba alguna cantidad para enjugar déficits anuales que resultaren, lo hacía sólo en calidad de anticipo, debiéndose reintegrar «con lo que produzcan los almacenes que se construyan y los terrenos que se adquieran; y si esto no bastase, con lo que rindan los arbitrios, cuya cobranza se continuará hasta que quede cancelada la cuenta corriente, que al interés anual del 6 por 100 se llevará por la Ordenación general de Pagos del Ministerio de Fomento á las obras para el abrigo, ensanche y mejora del puerto de Barcelona».

En años sucesivos se fueron creando arbitrios especiales suplementarios en otros puertos.

A pesar de la reducción de clases de impuestos ó arbitrios que estableció el Real decreto de 1851, se siguieron cobrando algunos distintos de los marcados, y cuyo importe no iba á parar en su mayor parte á las cajas del Estado. Tales eran los de derecho de consumo, de practaje, de Capitanía, de San Telmo, de auxilio de puerto, de pase del Castillo de San Antón, de vigilancia de lastre y deslastre, etc.

En 22 de Noviembre de 1868 se redujeron todos los arbitrios á un impuesto único sobre tonelada de mercancía descargada y se estableció además el impuesto de viajeros. Los arbitrios suplementarios locales debían transformarse en un tanto por ciento sobre el nuevo impuesto único.

En 1.º de Junio de 1869 se reformó esa disposición tan radical, distinguiendo para la percepción del impuesto sobre la mercancía descargada la navegación en tres clases: la del cabotaje, propiamente dicho, entre los

puertos de la Península, Baleares, Canarias y penitenciarías de Africa; la que se hace entre estos puertos citados por una parte y todos los de Europa, costas de Asia y Africa en el Mediterráneo y de esta última en el Atlántico hasta el cabo Mogador por otra, y la que se hace entre los puertos españoles y los países no mencionados anteriormente.

Después en la generalidad de los puertos se ha recargado también la exportación en la mercancía cargada. Se ha hecho también una clasificación según la naturaleza de mercancías y la procedencia ó destino de éstas. Actualmente están todas ellas agrupadas, sin perder en variedad, en dos clases: el arbitrio general ó fiscal que cobra el Estado como cualquier otro impuesto, y el arbitrio local que se añade al anterior y se destina á las obras de puertos.

Aunque el Estado no destine como antes la recaudación de los arbitrios generales á obras de puertos, con exclusión de otro objeto cualquiera, y haya cargado éstas á la recaudación de arbitrios locales, no por eso ha abandonado la obligación de costear los puertos de interés general y auxiliar á los de interés local; en sustitución á los recursos especiales mencionados se ha establecido el sistema de subvenciones directas que se consignan en los presupuestos del Estado; las anuales concedidas ascienden en conjunto á más de 4 millones de pesetas. Nada ha perdido, pues, con el cambio de sistema, pues aunque se recaudaban por arbitrios unos 7 millones (1), no se destinaron en la práctica, de estos fondos, á obras de puertos en el decenio 1874-84 más de 2.400.000 pesetas anuales. Con el sistema de 1851 tenía un límite el crédito para estos gastos; con el actual no tiene más límite que el que fijen las Cortes.

ALUMBRADO MARÍTIMO Y VALIZAMIENTO

Hemos descrito hasta ahora la circulación de productos á través de la red terrestre de carreteras y ferrocarriles, las hemos entregado en sus estaciones terminales ó puertos á la navegación y ha cambiado el medio de transporte para no interrumpir su circulación dentro de la red universal. La misión de las obras públicas no terminó al cambiar de elemento; de medios materiales para el transporte se convierten en guía del navegante en una zona de algunas millas, la más peligrosa precisamente del mar, la faja que rodea á las costas, sembrada de bajos ó escollos, cortada por puntos salientes, con resacas molestas, etc.; además, antes de acometer un buque la entrada en un fondeadero ó boca de puerto necesita saber con toda exactitud su posición para enfilar su rumbo. De aquí la utilidad de marcar por medio de señales todos esos puntos notables de la costa ó derivaciones de ella.

De día satisfacen la forma y color de las torres de los faros, crestas de determinadas rocas y las boyas y valizas.

De noche se recurre á las señales luminosas de los faros, de que suelen estar también provistas algunas

boyas y valizas. Esas señales luminosas son de gran estima por ser las únicas que en esas horas quedan para el navegante.

En tiempo de nieblas hacen su servicio las sirenas y demás señales sonoras.

FAROS

Se dividen en seis órdenes, que se diferencian por el alcance de su luz. La instalación de los faros en la costa de un país debe obedecer á un plan detenidamente estudiado para que con el menor número de luces quede aquella iluminada ó señalada; no debe quedar espacio alguno próximo á la costa desde el cual no se vea un faro y algunas veces dos. Los de mayor importancia, que se sitúan en los cabos más salientes, sirven para recalar sobre ellos los buques y marcar su posición en las costas para corregir la estima sin necesidad de separarse de su ruta acercándose á la costa.

Nuestro plan de alumbrado marítimo es el aprobado en 1847, reformado en parte en los años de 1880 y 1881, y podemos con vanagloria decir que es uno de los mejores, más sencillos y económicos de Europa.

Consta el plan 17 de faros de primer orden, 19 de segundo, 35 de tercero, 32 de cuarto, 20 de quinto y 59 de sexto: total, 192; y además 26 luces de enfilación. De ellos en 31 de Diciembre de 1896 había encendidos 163 faros; construídos y sin encender 8; en construcción 6; en proyecto aprobado 4; en estudio 5, y sin estudiar 6.

De los 8 construídos y sin encender, había en 1898 encendidos 4; de los 4 en proyecto aprobado, uno está ya encendido, de modo que quedan 4 á punto de encender, 6 en construcción (uno es para sustituir al arrastrado por el mar en Adra), 3 en proyecto aprobado, 5 en estudio y 6 sin estudiar, ó sean, sin contar los 4 primeros, faltan terminar 20; uno de los faros con proyecto aprobado y dos sin estudiar son para sustituir á otros existentes encendidos; de modo que de los 192 del plan son 17 los que faltan, y respecto de ellos se ha ordenado por la Dirección general de Obras públicas se active con rapidez su terminación.

En los primeros veinte años siguientes á la aprobación del plan quedaron encendidos 136 faros.

Para proceder con orden trataremos primero de la torre, que da la altura conveniente á la luz con arreglo al alcance que debe de tener según su orden, y cuya forma y color sirve de señal diurna; y luego de las apariencias de la luz, producidas por el aparato que va dentro de la linterna que corona la torre y dentro del que se coloca el foco, terminando con la clase de éste y lámparas empleadas.

En todos los faros principales es de sillería el cuerpo de la torre y generalmente también la escalera interior. Los aristones, zócalo, jambas y dinteles de puertas y ventanas y cornisas del edificio son igualmente de este material. El resto de dicho edificio, principalmente las fachadas, es de mampostería careada ó concertada. En algunos faros el zócalo se ha pintado al óleo ó enlucido

(1) En el año de 1886 se han recaudado por impuestos de carga y descarga 8.772.880 pesetas.

para preservarlo de las sales marinas. Las terrazas de las torres son construídas con cemento hidráulico; algunas recogen el agua de lluvia y son conducidas luego á las cisternas.

Hay tres faros cuya construcción difiere de la descrita, los de Buda, Fangar y la Baña. Las torres son de hierro, cimentadas sobre pilotes de rosca Mitchel. El de Buda es notable por su esbeltez, ligereza y altura, superando en ello á sus similares extranjeros.

Por la apariéncia de sus luces se clasifican los faros españoles en faros de luz fija, con eclipses, de destellos (1) y centelleantes, usándose los colores blanco ó natural, rojo y verde. Hay un faro, el de cabo Higuer (Guipúzcoa), que se distingue por no ser los intervalos iguales, sino dos de duración distinta (10" y 50"), que se suceden alternativamente. La luz *centelleante* data, entre nosotros, del año 1892 (2) y corresponde á la *clignotante* francesa (parpadeo).

Los *aparatos* para producir estas apariencias son dióptricos ó catadióptricos.

Las lámparas actualmente en uso son: las mecánicas ó de relojería y moderadoras de peso, de los fabricantes Lepaute, Sautter y Barbier; las de Marys para los últimos órdenes; una de nivel constante en Punta Carchuna (*Granada*); y de aire comprimido, sistema de Lizarra, en los faros de Cabo Mayor (*Santander*), Machichaco (*Vizcaya*), Corrobedo (*Coruña*) y Cullera (*Valencia*).

El combustible empleado es la parafina, excepto en el faro de Barcelona, en que se gasta hidrógeno carbonado.

Los faros de luz eléctrica, que tan considerable desarrollo adquirieron en Francia, no se han extendido en España. En 1881 se nombró una Comisión para estudiarlos en la Exposición universal de electricidad de aquella Nación; pero no se ha instalado más aparato de esta clase en la Península que el del faro de Cabo Villano (*Coruña*), que describimos más adelante.

Hubo intento de alumbrar otro en Cabo Mayor (*Santander*), y nada más.

Aparatos hiper-radiantes no tenemos ninguno.

Se está construyendo un aparato moderno de grupos de destellos con armadura de flotador de mercurio para el faro del Peñón de Vélez de la Gomera.

En las costas de las islas Británicas existen 760 luces para un desarrollo de 7.037,6 kilómetros, y en las de Francia 510 para 3.133,6 kilómetros. España, para una longitud de costa de 3.318 kilómetros, tiene 170 faros encendidos. Resulta, pues, que Francia posee un faro por cada 6,14 kilómetros, Inglaterra uno por cada 9,26 y España uno por cada 19,5 kilómetros. Hay que advertir que las costas francesas é inglesas son más sucias que las nuestras.

A pesar de que parece desventajosa esta comparación,

no lo es en realidad, pues acontece que con menos luces por kilómetro de costa hemos conseguido valizar bien las nuestras. Lo que hay es que nos hemos quedado anticuados, no en la situación y número de luces, sino en el alcance y apariéncia de éstas, que reclama un cambio de *aparatos*.

La construcción de los faros corre á cargo del Estado, y se verifica con arreglo al crédito consignado anualmente en sus presupuestos generales. En el vigente de 1898-99 se consignan 80.000 pesetas. La redacción de proyectos, dirección de las obras é inspección y vigilancia del servicio, una vez alumbrado, están encomendados al Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

El servicio de los faros se ejecuta por el personal especial de *Torreros*, que se rige por el Reglamento de 30 de Abril de 1873 y la Instrucción de 21 de Mayo de 1851. En el primero se consigna el *deber de hacer*, y en la segunda el *modo de hacer*. Además del servicio del alumbrado se encomendó á los *Torreros* desde 1858 que llevasen nota de las observaciones meteorológicas; nada práctico se hizo, sin embargo, hasta 1886 en que se aprobó por Real orden una Instrucción detallada referente á este particular, formada por el Depósito Central de Faros, y desde cuya fecha se compraron los aparatos necesarios. Consisten éstos en un barómetro, termómetro de máxima y mínima, un anemómetro, veletas y pluviómetro.

Para facilitar á los faros los enseres, útiles y efectos que no pueden adquirirse convenientemente en provincias, reunir los datos estadísticos necesarios para ejercer la vigilancia sobre el servicio, proponer en consecuencia las reformas que se juzgue conveniente introducir en el mismo, realizar los ensayos y experiencias que se crean adecuados, ya para mejorar el sistema, ya para modificarlo, y servir de enseñanza práctica á los alumnos de la Escuela de Ingenieros de Caminos, existe en Madrid el *Depósito Central de Faros*, que está bajo la inmediata inspección de la *Comisión de Faros*.

Dicha *Comisión* fué creada en 13 de Abril de 1842 para el estudio de este servicio, y se compone de Ingenieros de grado superior del Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos, y de Oficiales de igual categoría de la Armada nacional. Su objeto principal fué la formación del plan general. La componían cuando se presentó éste: los Sres. D. Juan de Subercase, Inspector general del Cuerpo de Caminos; D. Agustín Bocalán, Brigadier de la Armada; D. Gabriel Gómez Herrador y D. Baltasar Hernández, Inspectores del Cuerpo de Caminos; D. José María Alvarado, Oficial cesante del Ministerio de Marina, y D. Toribio Areitio, Ingeniero Jefe de Caminos.

Nuestros faros han costado, hasta 31 de Diciembre de 1896, unos 20 millones de pesetas, de los que unos 3 millones corresponden á los aparatos. La conservación y alumbrado de los faros ha costado unos 15 millones hasta la misma fecha. La terminación del plan costará menos de 3 millones.

La conservación anual costará unas 460.000 pesetas. Hasta fines del siglo pasado, todos los faros se ilumina-

(1) En España los *destellos* son una combinación de luz fija y eclipses.

(2) En 1892 se instaló el aparato del faro de Tarifa para hacer centelleante el sector que valiza el bajo de los Cabezos. El intervalo de los destellos es de cinco segundos.

naban por medio de hogueras encendidas con carbón ó leña, dispuestas en la parte superior de las torres, ó bien con hachones embreados, velas de sebo y el aceite en lámparas de mecha plana. Se colocaron luego reflectores esféricos de metal bruñido, formando así los primeros aparatos catóptricos. El resultado fué mediano; era la luz tan escasa, que los navegantes pidieron que se adoptara de nuevo el sistema bárbaro de la Edad Media. Sin embargo, fué éste el primer paso. Teulére, en el siglo pasado, sustituyó los espejos parabólicos á los anteriores y reemplazó las lámparas ordinarias por las de doble corriente de aire, que acababa de inventar Argant en 1784.

Para repartir la luz con toda la uniformidad posible en todos los azimuts, hacía girar Teulére los espejos alrededor de la lámpara. El aparato verdadero de destellos y eclipses fué instalado por primera vez en Suecia, en el faro de Marstrand; los reverberos eran tres, situados en los vértices de un triángulo equilátero; en cada uno había su lámpara, y giraba el sistema alrededor de un eje vertical. En el de Teulére los espejos miraban hacia el centro del círculo donde estaba la lámpara; en el de Marstrand se dirigían hacia fuera. Borda estableció en Dieppe un aparato de esta clase en 1784, y otro en la torre de Cordouan en 1791.

El uso de reflectores tiene muchos inconvenientes: se pierde mucha luz en la absorción de los rayos en la superficie del metal, y ésta se deteriora por la acción de los vapores salinos. Antes de emplear los reflectores parabólicos, se propuso en Inglaterra desde 1759 la aplicación de lentes de cristal á las linternas de los faros, y se llevó á cabo en las luces del S. de Inglaterra y en Irlanda; pero la gran absorción de luz que producía su considerable espesor, hizo que se abandonasen. A Buffon se le ocurrió la idea de la lente escalonada, ó sea formada por porciones concéntricas de una misma lente de gran abertura, pero no hubo quien la construyera de una sola pieza. Fresnel introdujo dos modificaciones y la hizo práctica.

La proyectó de pedazos sueltos, fáciles de labrar y unidos después con una masilla, y corrigió la aberración de esfericidad, dando á los arcos generadores de los anillos distinto centro fuera del eje de la lente.

En 1819 hizo Fresnel ese descubrimiento, quedando creados los aparatos dióptricos (1).

Leyó la Memoria respectiva en la Academia de Ciencias de París el 26 de Julio de 1822, y se colocó en el mismo año un aparato de esta clase en el faro de Cordouan. Fresnel, con el auxilio de Arago, perfeccionó también las lámparas, introduciendo en ellas los sistemas de mecheros múltiples ideados por Rumford, y combinando con ellos oportunamente el sistema Cárcel. Murió Fresnel cuando empezaba la ejecución de un aparato catadióptrico para los faros de puerto.

(1) En realidad, los primeros aparatos fueron *catadióptricos*, ó sea una combinación de los dos sistemas, usándose la refracción de la luz en el tambor cilíndrico alrededor de la lámpara y la reflexión en la parte alta con espejos inclinados á 45°, para que no se perdiesen los rayos que marchan hacia arriba.

Los holandeses siguieron á los franceses en la adopción de los aparatos catadióptricos, y pronto se extendió por todas las Naciones marítimas del globo. En la Gran Bretaña el primer aparato dióptrico se instaló en 1856. En 1847 España tenía solamente 20 luces, y de ellas había en cuatro aparatos lenticulares. Desde dicha fecha arranca el período en que se ocupó nuestra Administración del alumbrado marítimo; se aprobó el plan general de éste y se dictaron oportunas órdenes é instrucciones.

En 1862 se ensayó la luz Drumond en el faro de South-Foreland sin gran resultado; en 1865 el gas de alumbrado, en Howth-Bailey, en la bahía de Dublin y otros faros de Irlanda.

En 1858 se inauguró la luz eléctrica en el faro de South-Foreland, y en 1862 en el de Dungeness. En los primeros experimentos la luz eléctrica se apagaba con frecuencia y costaba tres veces más que la de aceite, aunque, si se tomaba como base la cantidad de luz emitida, costaba sólo un 11 por 100 más.

La Corporación inglesa Trinity-House no volvió á ocuparse de la luz eléctrica hasta 1866, en que la Administración de faros de Francia publicó sus informes sobre el buen resultado que daba dicha luz en los del cabo de la Heve. Inaugurada en el cabo Souter en 1871, no costó ya más que el 43,3 por 100 de la de Dungeness.

Se usó por bastante tiempo en las lámparas el aceite vegetal (de olivas en España y de colza en Francia); en 1.º de Abril de 1880 se publicó en nuestro país una Instrucción para la sustitución de aquél por el aceite mineral.

El alumbrado marítimo ha sufrido transformaciones radicales en estos últimos años, desde que se ha llevado á la práctica la aplicación de los últimos estudios hechos sobre la percepción de la luz y sobre el poder luminoso de los diferentes focos de que hoy se dispone. Los faros de destellos modernos, con su original armadura (que han llegado á hacer posibles velocidades de rotación capaces de dar á los aparatos una vuelta completa en cinco segundos), han concluído con los complicados sistemas antiguos, y con las sencillísimas disposiciones que permiten la reducción del número de lentes, se ha llegado á alcances que hubieran parecido fabulosos antes de 1890.

VALIZAMIENTO

Los faros sirven para marcar la costa; las valizas y boyas para señalar los bajos y escollos que aquéllas despiden.

Las valizas ó señales fijas se prefieren con gran ventaja á las boyas cuando es posible su instalación sobre los mismos bajos. Consisten en pequeños torreones de fundición ó palastro las más de las veces, sobresaliendo de las más altas mareas de 5 á 6 metros. De día determinan visiblemente la posición de los bajos, y de noche hoy la mayor parte se iluminan con aparatos automáticos ó de luces permanentes (muy usadas también en faros) que no necesitan la permanencia de ningún empleado ni su visita diaria.

En España tenemos una de la primera clase en el bajo de *Las Puercas*, en la bahía de Cádiz. Consiste en un tubo cilíndrico de palastro, empotrado en la roca y rematado en un capitel de suficiente anchura, donde puede subir el personal encargado de la limpieza de las pilas y acumuladores que engendran la energía necesaria para la iluminación. Una cámara colocada en el centro del capitel contiene una batería de 12 pilas de Daniell, acopladas seis en tensión y dos en cantidad que producen la corriente de energía necesaria para cargar una batería de dos acumuladores unidos en tensión. La corriente de éstos llega á una lámpara incandescente de cuatro volts, colocándose en el circuito un reloj especial que, por medio de dos ruedas de marfil (materia dieléctrica), permite el paso de la corriente en momentos determinados. Una de las ruedas funciona como interruptor general, abriendo el circuito á la puesta del sol, y la otra produce los destellos durante toda la noche. La duración de éstos es de 10" y de 20 el eclipse; la intensidad luminosa es de una bujía y el alcance de dos millas. La visita del personal se hace cada quince ó veinte días.

En Bilbao, en la extremidad del rompeolas de su Abra, existe una boya valiza luminosa alimentada con gas Pintsch, que antes se llevaba á cargar á Francia; hoy fabrica el gas la Junta de obras del puerto.

En el estuario del Odiel hay 11 boyas luminosas, tres de luz verde y rojas las restantes.

Respecto á las particularidades de las demás boyas y valizas pueden verse en las observaciones del cuadro número 23.

En 31 de Diciembre de 1896 había en España 6 boyas de salvamento, 6 de campana, 59 boyas valizas, 29 boyas sencillas, 104 boyas de amarre y cuerpos muertos y 38 valizas fijas; total, 242 entre boyas y valizas.

El Estado ha invertido algo menos de 2 millones de pesetas en boyas y valizas (adquisición y conservación). La conservación anual hoy asciende á unas 60.000 pesetas.

En los gastos de conservación entra la sustitución de las cadenas que las sujetan al fondo del mar; duran cuatro años ó más, pero otras sólo algunos meses por el roce incesante de los eslabones entre sí producido por las olas ó el roce de la cadena con el fondo.

Se sujetan al fondo del mar, bien uniéndolas á cuerpos muertos (piedra ó hierro fundido), bien á pilotes de rosca Mitchel. En España hay unas 50 de este último sistema, y las restantes del anterior.

Desde el año 1860 se procuró de una manera activa completar el valizamiento de las costas. Al efecto se comisionó al Ingeniero D. Lucio del Valle para que se encargase de acelerar la construcción de las boyas contratadas con el fabricante Brown, Lenox y Compañía, quedando las mismas entregadas á fines del citado año. Posteriormente se construyeron en España algunas boyas de madera, que dieron un resultado completamente satisfactorio.

El plan de valizamiento es de 1847 y resulta algo anticuado, por lo que sería precisa su reforma.

Dependientes del Ministerio de Fomento son las desecaciones de marismas, los astilleros, diques de carena, varaderos y demás obras análogas; los muelles, embarcaderos, etc. De estos últimos damos á continuación la descripción de unos especiales mineros establecidos en el Norte.

Muelles.—La extensión de las minas de hierro de la zona minera de Bilbao al N. y O. de los antiguos establecimientos ha hecho preciso en varios casos adoptar sistemas especiales para embarcar los productos; y como las minas están fuera del alcance de los ferrocarriles y descargaderos de la vía de Bilbao, se han dispuesto medios para cargar rápidamente en puntos situados en mar abierto y sin defensa alguna contra los temporales. Uno de los primeros muelles de esta clase construídos es el de Salta Caballo, en la provincia de Santander, perteneciente á la Compañía minera de Setares, cuyas minas están situadas en la parte alta al O. de Somorrostro, á una distancia de 1.780 metros de la costa y 260 metros de altitud sobre el nivel del mar.

El mineral es bastante silíceo; da una considerable cantidad de materias terrosas que se concentra por lavados, obteniéndose como término medio unas 300 toneladas de mineral limpio por el tratamiento de 610 toneladas, sin contar unas 120 toneladas de buen mineral que se pierden en la actualidad al descargar los lavaderos. Se hallan éstos en Onten á 68 metros por debajo de la mina y están unidos á ésta por un plano inclinado automotor de 550 metros de longitud con una pendiente de 45 por 100. Cinco vagones, conteniendo cada uno 11,5 toneladas de mineral, forman un convoy descendente; los trenes de retorno están formados por vagones alternativamente vacíos y cargados con 10 toneladas de mineral lavado. La bajada al muelle cargadero se hace por muy mal terreno, efectuándose en tres etapas, que comprenden: primero un transporte en ferrocarril, después un plano inclinado hasta el borde del acantilado sobre el mar y, por último, el descenso de vagones en una plataforma ó jaula vertical hasta el pie del escarpe, donde se halla su almacén contiguo á la parte de la culata de la grúa que forma el cargadero. El ferrocarril y plano, inclinados ambos en vía de 0^m,75, llevan carriles de 15 kilogramos de peso por metro lineal, teniendo el primero una longitud de 1.780 metros con una pendiente del 1 por 100 próximamente, salvando un desnivel de 25 metros, y el segundo 670 metros con una pendiente del 20 por 100 en muchos trechos, salvándose un desnivel total de 125 metros. En el ferrocarril se hace la tracción con locomotora, formándose los trenes con 44 vagones de mineral, cada uno con 2,5 toneladas de carga neta, ó sean 110 toneladas de carga neta total; en el plano inclinado se bajan los vagones en grupos de cuatro—10 toneladas—y descargan en un vagón situado encima de la jaula de la plataforma, que en cada descenso lleva

1.680 kilogramos, que es la cabida del vagón, al almacén puesto al extremo del cargadero, situado 55 metros debajo del plano inclinado.

El muelle cargadero es una armadura de acero formando una grúa de brazos desiguales con arriostramientos diagonales y transversales de 62 metros de longitud total, y cuyo pescante sobresale 28,90 metros sobre su apoyo en el estribo de fábrica, estando á 11 metros sobre el nivel de la pleamar. La plataforma del muelle lleva tres vías de 0^m,60 que se reducen á dos en el extremo; los vagones cargados recibidos de la plataforma antes citada y otros llenos por medio de cinco tolvas que tiene el depósito, corren sobre las vías y se vacían en la bodega del vapor anclado puesto á la cabeza del muelle. Con estas disposiciones se han cargado 2.200 toneladas en siete horas y podrían cargarse 3.000 toneladas en doce horas; durante el año 1895 se descargaron por este muelle 250.500 toneladas.

Los muelles construídos en Castro Urdiales y Castro Alen son semejantes en forma y tamaño al descrito. En Dicedo se ha terminado en Marzo de 1896 uno de mayores dimensiones, pues tiene 45 metros de pescante y pesa 300 toneladas, que reemplaza á su muelle sobre pilotes de rosca, que fué destruído por el temporal de 30 de Diciembre de 1894. Tiene dos plataformas y descarga mineral á razón de 200 toneladas por hora, llevándose desde las minas en baldes de 500 kilogramos por un transporte con cadena sin fin de 3.000 metros, salvando un desnivel de 350 metros.

El mayor de todos los muelles construídos es el de Ontón; la parte metálica pesa 400 toneladas y tiene 100 metros de longitud, volando el pescante 65 metros sobre el apoyo. Se ha construído y montado por la Sociedad Vasco Belga de Miravalles (Bilbao), que también ha construído el muelle de Castro Urdiales.

Auxilios marítimos.—El establecimiento de almacenes con destino á prestar toda clase de auxilios marítimos, así como el de las estaciones de botes salvavidas, no podían menos de fijar la atención del Gobierno, que trató siempre de favorecer por todos los medios á su alcance los intereses del comercio, cada vez más creciente, y que de unà manera tan sensible ha hecho aumentar el número de buques que emplea en la navegación.

Para completar el servicio marítimo en todas sus partes, preciso era atender también al establecimiento de almacenes de auxilios y estaciones de botes salvavidas. Este importantísimo servicio, montado bajo un pie tan completo en Inglaterra, como naturalmente lo exige el gran número de buques de comercio y los grandes peligros de aquellas costas, llamó, hace años, la atención del Gobierno, quien, con el pensamiento de iniciar entre nosotros tan notable adelanto, y proporcionar ventajas de tanto precio al comercio español, y conociendo, por otra parte, que empresas de esta naturaleza no suelen ser acogidas ni llevadas á cabo por sólo el interés particular, siendo preciso que intervenga el Gobierno para su realización, hizo desde luego venir, el año 1850, un bote salvavidas del sistema de Mr. James Beeching, pre-

miado en el concurso inglés, y construído por Mr. Torrestt, que fué puesto á disposición del Comandante de Marina del puerto de San Sebastián para que practicase los convenientes ejercicios de ensayo en el manejo y uso del mismo.

Desgraciadamente no se obtuvo resultado; porque, sometida esta prueba á una escala en pequeño, se tocaron varias dificultades que hicieron conocer la necesidad de verificar la experiencia en una escala más vasta. El bote salvavidas quedó almacenado por entonces, hasta que en 1859 dispuso el Gobierno que el Inspector del Cuerpo de Ingenieros de Caminos D. Lucio del Valle pasase á Inglaterra para estudiar, entre otras cosas, todo lo relativo á los botes salvavidas y demás medios de auxilios de que deben estar dotados los puertos. En vista de la Memoria remitida por el citado Inspector, se acordó desde luego establecer algunas estaciones en los puertos que designase la Comisión de faros, á quien se encargó de redactar un reglamento provisional para el ensayo del establecimiento definitivo de los botes salvavidas.

El reglamento fué redactado por la citada Comisión, fijando el número de tripulantes para cada bote salvavidas, estableciendo varias recompensas y socorros á los mismos en casos de accidentes desgraciados, y, finalmente, ofreciendo elevar á las Cortes una proposición de ley declarando pensión á las viudas ó familias de los individuos que tuviesen la desgracia de perecer al salvar la vida de los naufragos, así como á aquellos que se inutilizasen. En el informe que evacuó la Comisión de faros se proponía fuesen diez el número de estaciones, designando al efecto los puertos de San Sebastián, Bilbao, Santander, Coruña, Huelva, Cádiz, Málaga, Valencia, Tarragona y Barcelona; los cuales habrían de dotarse con botes de 10 y 12 remos, todos ellos del fabricante Mr. Torrestt, é iguales á los que tenía adoptados la «Real y Nacional Institución de botes salvavidas de Inglaterra». La Dirección de Obras públicas estimó por conveniente aumentar el puerto de Gijón á los arriba expresados.

Consiguiente á estos acuerdos, en 1.º de Junio de 1861 se contrató en Inglaterra la construcción de los botes salvavidas con el fabricante Torrestt, y en el mismo año se hacía entrega de ellos á los Ingenieros Jefes de las provincias mencionadas.

Los Gobernadores de las provincias en que se establecieron las estaciones de botes salvavidas, de acuerdo con las autoridades locales de Marina, excitaron al comercio para que prestara su apoyo al establecimiento de tan benéfica institución, y el resultado no dejó de corresponder á las gestiones hechas por aquellas autoridades, puesto que en Barcelona se formó una suscripción voluntaria, en la que, á fines del mismo año 1861, se contaban 2.980 pesetas de las cantidades en que, por una sola vez se habían suscrito varias Sociedades mercantiles, aparte de 500 pesetas por que quedaban suscritos anualmente el Ayuntamiento y la Diputación provincial, así como la mitad, al menos, del 2 por 100 de utilidades que, con arreglo al art. 11 de los Estatutos sociales, destinaba la Compañía de seguros «La Salvadora» para pre-

miar acciones laudables de marinos, y otros usos y beneficios que, en adelante, destinaria al pago de las pensiones acordadas á los tripulantes de los botes salvavidas. La expresada mitad del 2 por 100 ascendió, desde 1861 á 1863, á la cantidad de 1.670 pesetas.

Doloroso es por demás que una institución cuyo establecimiento empezaba con tan buenos auspicios, quedase sin efecto en 1866, por las dificultades que presentó la dotación del personal correspondiente á cada bote. En el reglamento formado por la Comisión de faros se expresaba que la conservación y reparación de los botes salvavidas y demás enseres y útiles á él anejos, quedarían á cargo de los Ingenieros Jefes de las provincias; pero, tanto para los ejercicios prácticos como para los casos en que hubieran de prestar algún servicio los expresados botes, quedaban éstos á disposición de las autoridades de Marina, en quienes residía asimismo la facultad de nombrar el personal de la tripulación. Estas disposiciones, al parecer las más acertadas, impidieron el poder formar la tripulación de los salvavidas con otra clase que no fuera precisamente la de matriculados; y como quiera que el Ministerio de Marina no consideró prudente acceder á las condiciones y recompensas que en todos los puertos exigieron la generalidad de los matriculados, no se pudo llevar á efecto la tripulación de los salvavidas.

Sólo el puerto de San Sebastián es el que en cierto modo, y por poco tiempo, presentó alguna excepción. Las autoridades de Marina, de acuerdo con las civiles de la localidad, habían conseguido formar, venciendo para ello grandes obstáculos, la dotación suficiente, aunque no completa, del bote salvavidas del citado puerto; habían verificado los ejercicios trimestrales que se previenen en el reglamento para adiestrarse en el manejo del mismo, abonándose en cada uno de ellos, por el ramo de Obras públicas, las gratificaciones señaladas en dicho reglamento; pero al terminar el año por el que se habían comprometido los tripulantes, rehusaron contraer nuevo compromiso si al efecto no se les asignaba un jornal diario ó se les retribuía con otras recompensas mayores que las obtenidas en el año que acababa de finalizar.

Por sensible que fuese á la Dirección de Obras públicas ver inutilizados sus esfuerzos, y los gastos y diligencias practicadas para establecer en nuestro país una institución tan benéfica y humanitaria, no pudo allanar los obstáculos, y se limitó á hacer entrega á las autoridades de Marina, por los Ingenieros Jefes, de los botes salvavidas.

Aparte de la atención que la Dirección de Obras públicas fijó en este importante ramo del servicio, cuidó á la vez de dotar á los almacenes de auxilios marítimos de cuantos aparatos, enseres y útiles corresponden á los mismos.

Semáforos.—Por Real decreto de 6 de Julio de 1872 se mandó establecer el servicio electro-semafórico en España. En ese año había ya 130 semáforos en Francia, 30 en Italia y 20 en Portugal, unos en explotación y otros en construcción avanzada.

Nada más interesante que establecer, como permiten los semáforos, puestos en relación con las líneas telegráficas, un lazo de unión entre los buques y sus armadores, ya para poder comunicar á aquéllos órdenes comerciales, ya para que éstos puedan conocer las necesidades de sus buques, mediante el empleo del Código internacional de señales, que consta de más de 78.000 combinaciones de letras.

El servicio de estas estaciones debía depender de los Ministerios de la Gobernación y Marina; más adelante, en 1876, se unificó el personal.

La construcción de los edificios debía llevarse á cabo por el Ministerio de Fomento.

La dependencia de tantos Ministerios distintos es siempre un inconveniente para el buen servicio y realización rápida del objeto que se intente.

Los 6 semáforos que por Real orden de 9 de Junio de 1884 debían establecerse en el Mediterráneo, quedaban unos de otros á distancia media de 144 millas; en la costa francesa del mismo mar era de 9 millas solamente y 13 en Portugal.

El semáforo del Llobregat ha sido proyectado por el Ingeniero de Caminos D. Pedro García Faria y bajo su dirección se han ejecutado las obras.